

# Covid-19: Der direkte Weg in die Lunge

Salzburger Biowissenschaftler haben eine alternative Möglichkeit der Ansteckung mit dem Coronavirus entdeckt.

DANIELA MÜLLER

Eineinhalb Jahre nach Ausbruch der Pandemie ist noch immer nicht vollends geklärt, wie Coronaviren eine Erkrankung entstehen lassen. Bislang wurde vermutet, dass die Infektion über den Mund-Nasen-Raum ihren Anfang nimmt und sich im schlimmsten Fall von dort über den Rachen Richtung Lunge „vorarbeitet“, wo sie oft schwere Krankheitsverläufe auslöst. Ein Team aus Biowissenschaftlern der Uni Salzburg ließ nun mit einer Forschungsarbeit aufhören: Neben dieser Verbreitung über Schleimhäute im Mund-Nasen-Raum ist auch ein Einatmen und ein direkter, schneller Transport der Aerosole in die Lunge möglich.

Radiologen haben schon vor einem Jahr bemerkt, dass schwere Covid-19-Erkrankungen vor allem im peripheren Bereich der Lunge ihren Ausgang nehmen. Dieser fein verästelte und sensible Bereich des Organs ist für den Gasaustausch verantwortlich. Die Studienautorin Sabine Hofer erläutert: „Ein Virus muss bestimmte Barrieren überwinden, feine Härchen sorgen dafür, dass hinaustransportiert wird, was nicht in den Organismus gehört. Diese Barrieren fehlen ausgerechnet dort, wo Sauerstoff tatsächlich in das Gewebe aufgenommen wird. Dieser Weg bis zur Lunge kann Viren Einhalt gebieten und gibt dem Immunsystem Zeit, gegen das Virus Antikörper zu bilden.“

Gelangen die virenbehafteten Aerosole wie von den Salzburger Wissenschaftlern simuliert per Einatmung direkt in die Lunge, fehlt diese Zeit. Das Virus hat also Vorsprung und kann einen schwereren

Krankheitsverlauf auslösen. Studienautor Norbert Hofstätter ergänzt: „Dann wird es problematisch: Erste infizierte Zellen gehen zugrunde, die braucht es aber für den Gasaustausch. Die Folge sind ein schwerer Krankheitsverlauf und invasivere Methoden bei der Behandlung.“

Dass die Aerosole rasch vordringen können, liegt laut Norbert Hof-

„Menschen müssen gut informiert sein.“

Sabine Hofer,  
Biowissenschaftlerin



„Wohl weniger Aerosole in Kinderlungen.“

Norbert Hofstätter,  
Biowissenschaftler

statter an deren physikalischen Eigenschaften: Je kleiner die Partikel sind, desto weiter können sie in den peripheren Bereich der Lunge gelangen. Die Partikel haben die Eigenschaft, dass sie nach Abgabe in die Umgebungsluft einen Gutteil ihres Flüssigkeitsgehalts verlieren, aufgrund des Salzgehalts dann aber auch wieder Wasser anziehen können. Die Eigenschaft der geringen Größe bedingt, dass die Partikel lange in der Luft „stehen bleiben“ können – inklusive angedockter Viren. Das erklärt auch, warum eine Ansteckung im Freien unwahrscheinlicher ist und warum man Räume regelmäßig lüften sollte.

Bei der Studie wurde mittels eines mathematischen Modells und



Das Virus kann auch direkt in die Lunge gelangen. BILD: SN/BEHNAREK - STOCK.ADOBE.COM

physikalischer Gleichungen errechnet, wo sich die verschieden großen Partikel absetzen – eben in den peripheren und vulnerablen Bereichen der Lunge.

Das Forschungsergebnis ist auch relevant für die neuen Varianten, die unterschiedliches Ansteckungspotenzial zeigen und die Frage aufwerfen, ob die Vorsichtsmaßnahmen nicht verstärkt oder zumindest nicht gänzlich aufgegeben werden sollten. Es stellt sich zudem die Frage, was das in Bezug auf Kinder be-

deutet, nicht zuletzt, um Maßnahmen für den Schulbeginn im Herbst treffen zu können. „In unseren Modellierungen spricht viel dafür, dass Kinder weniger Aerosole in die Lunge bekommen, weswegen der Krankheitsverlauf in der Regel milder ist. Was aber nicht heißt, dass sie weniger gefährdet sind“, betont Norbert Hofstätter. Wie ließe sich eine weitere Welle im Herbst vermeiden? Es muss die Impfquote deutlich erhöht werden, sagt Martin Himly aus der Projektgruppe. „Man

weiß, dass durch die Impfung der Schweregrad der Erkrankung mit Lungenbeteiligung verringert wird. Man weiß über alle Impfstoffe hinweg, dass die Übertragung geringer ist und sich auch der Schweregrad der Erkrankung einpendelt.“

Die Empfehlung kommt so eindringlich wie mahnend, wie Martin Himly betont: „Unser Kollege Hofstätter beschäftigt sich schon seit Dezember 2019 mit dem Thema. Wir haben viel diskutiert über mögliche Szenarien. Alles, was wir uns in den dunkelsten Farben ausgemalt haben, ist leider auch gekommen.“ Vor allem habe das vergangene Jahr gezeigt, sagt Sabine Hofer, dass wissenschaftliche Ergebnisse nicht kompromisslos bemaßnahmt werden können, wenn die Bevölkerung die Maßnahmen nicht akzeptiert. „Darum gilt es so viele Informationen wie nur möglich zur Verfügung zu stellen, damit Menschen sich selbst ihre Meinung bilden können.“

Norbert Hofstätter beschreibt die Ambivalenz der Faktenbewertung anhand der Impfmöglichkeit für Kinder: Aus Sicht des Hausarztes könne die Notwendigkeit für eine Impfung bei Kindern verneint werden, weil schwere Erkrankungen bei Kindern kaum vorkämen. Aus epidemiologischer Sicht hingegen werde mit jedem nicht geimpften Menschen – egal ob Erwachsener oder Kind – die Pandemie potenziell am Leben gehalten und damit Mutationen gefördert. Martin Himly ergänzt: „Im Endeffekt ist es eine Frage der Solidarität. Diese hat im ersten Lockdown toll funktioniert. Doch mittlerweile ist die gesellschaftliche Belastung durch die Pandemie zu groß geworden.“

## Ausgewertete Twitter-Daten können bei Covid-19 helfen

Salzburger Geoinformatiker betreiben bereits seit Jahren eine Big-Data-Analyse, um humanitäre Hilfe zu forcieren.

MARTIN BEHR

**SALZBURG.** Ob Twitter oder Facebook, TikTok oder Snapchat: Weltweit tummeln sich rund 3,8 Milliarden Menschen in den sozialen Medien – das ist fast die Hälfte der Weltbevölkerung. „Diese Menschen produzieren eine unglaubliche Datenmenge, die wir sinnvoll nutzen wollen, um Menschen in kritischen Situationen aller Art so schnell wie möglich zu helfen“, sagt der 29-jährige Clemens Havas vom Fachbereich Geoinformatik der Paris-Lodron-Universität Salzburg.

Der Jungwissenschaftler beschäftigt sich in seiner Doktorarbeit vorwiegend mit der Analyse von Twitter-Daten. Aus Milliarden von Daten filtert er mithilfe von künstlicher Intelligenz wichtige Informationen heraus, um diverse Organi-



Clemens Havas BILD: SN/PLUS/KOLARIK

sationen bei humanitärer Hilfe – etwa bei der Covid-19-Pandemie, bei Naturkatastrophen oder beim Flüchtlingsmanagement – zu unterstützen. „Meine Aufgabe ist es, aus den Daten die relevanten herauszu-

finden, entsprechende Algorithmen zu erstellen und diese in einem Computerprogramm umzusetzen“, erläutert Havas. Dazu benutzt er offizielle Schnittstellen, die Twitter bereitstellt. Der Datenschutz bleibt dabei gewahrt. „Wir analysieren keine Daten von einzelnen Personen, es geht um das große Ganze, um Datenmengen.“

Aktuell steht etwa die Analyse von raum- und zeitbezogenen Daten zu Covid-19-Fällen in Deutschland, Österreich, der Schweiz oder auch in den USA im Fokus. „Wir legen dabei unser Hauptaugenmerk auf jene Gebiete, wo besonders viel Aktivität stattfindet, also die Menschen besonders viel zu Covid-19 posten“, sagt Havas. Die Grundvoraussetzung der Wissenschaftler: Personen in betroffenen Gebieten posten mehr als Personen in nicht

betroffenen Gebieten. Aus den ausgewerteten Daten haben die Salzburger Geoinformatiker räumliche Cluster in Form von Landkarten erstellt. Diese zeigten auf, wo die Aktivität besonders hoch und niedrig war: „Mithilfe von vergleichbaren Analysen haben wir herausgefunden, dass wir richtiglagen, denn unsere Resultate stimmten in vielen Fällen mit der tatsächlichen Aus-

### Enge Kooperation mit Harvard Medical School

breitung der Pandemie überein.“

Besonders eng arbeitet das Team mit der Harvard Medical School zusammen. Mit dem US-Partner haben die Salzburger Wissenschaftler erforscht, dass Twitter-Daten zur Früherkennung für den Anstieg

von Covid-19-Fällen verwendet werden können.

Ein anderes Anwendungsgebiet sind Naturkatastrophen. Auch hier werden Monitoring-Programme immer wichtiger, um Schäden entgegenzuwirken. Durch die Geodatenanalyse kann den Zivilbehörden eine räumliche Ansicht der Katastrophe bereitgestellt werden. „Aufgrund unserer Hotspot-Analysen können wir von Katastrophen besonders stark betroffene Gebiete herausfiltern und diese Informationen schnell an Behörden weitergeben“, sagt Havas, der seit 2016 in diesem Bereich forscht.

Die Forschungsprojekte werden als Serviceleistung für Hilfsorganisationen und NGOs angeboten. Clemens Havas will auch nach seinem Doktorat in diesem Metier tätig sein: „Es gibt schon neue Projekte.“